

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日

Takayuki YAMAMOTO, et al. Q79835
COMPOSITION FOR POLYOLEFIN.....
Mark Boland 202-293-7060
February 19, 2004
1 of 1

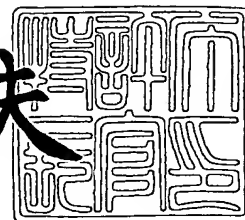
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 4 1 1 5 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 1 1 5 4]

出 願 人
Applicant(s): 日 東 電 工 株 式 有 限 公 司

2 0 0 4 年 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 0 5 0 0 8



【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-648

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08J 9/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 山本 孝幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 橋 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 樽野 友浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 金田 充宏

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代表者】 竹本 正道

【電話番号】 0726-22-2981

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010294

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物とその発泡体、および発泡体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物であって、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N 以上であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物。

【請求項 2】 ポリマー成分 1 0 0 重量部に対し、パウダー粒子を 5 ～ 1 5 0 重量部含有することを特徴とする請求項 1 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形させてなるポリオレフィン系樹脂発泡体。

【請求項 4】 相対密度が 0 . 0 2 ～ 0 . 3 0 の範囲にある請求項 3 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体。

【請求項 5】 ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含み、融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N を超えることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形することを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項 6】 高压ガスを用いて発泡させることを特徴とする請求項 5 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項 7】 高压ガスが二酸化炭素又は窒素である請求項 6 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項 8】 高压ガスとして超臨界状態の二酸化炭素を用いる請求項 7 記載のポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は柔らかさ、クッション性、断熱性等の点で優れたポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物とその発泡体、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器等の内部絶縁体、緩衝材、遮音材、断熱材、食品包装材、衣用材、建材用等として用いられる発泡体には、部品として組み込まれる場合にそのシール性等を確保するという観点から、柔軟性、クッション性及び断熱性等の特性が要求される。このような発泡体として、ポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂発泡体が知られているが、これらの発泡体は、強度が弱く、柔らかさ、クッション性の点でも十分でないという問題があった。これらを改良する試みとして発泡の倍率を高くしたり、ポリオレフィン系樹脂にゴム成分などを配合して素材自体を柔らかくすることが行われている。しかし、通常のポリエチレンやポリプロピレンでは高温時での張力、すなわち熔融張力が弱く、高発泡倍率を得ようとしても発泡時に気泡壁が破れてしまいガス抜けが生じたり、気泡の合一が生じたりして思うように発泡倍率の高い、柔らかい発泡体を得ることは困難であった。

【0003】従来、ポリマー発泡体の製造法として化学的方法及び物理的方法等が知られている。一般的な物理的方法は、クロロフルオロカーボン類又は炭化水素類などの低沸点液体（発泡剤）をポリマーに分散させ、次に加熱し発泡剤を揮発させることにより気泡を形成させるものである。また、化学的方法は、ポリマーベースに添加された化合物（発泡剤）の熱分解により生じたガスにより気泡を形成することにより発泡体を得るものである。しかしながら物理的方法による発泡技術は、発泡剤として用いる物質の有害性やオゾン層の破壊など各種の環境への問題が存在し、また化学的方法による発泡技術は、ガスを発生させた発泡剤の残渣が発泡体中に残り、特に電子部品用途などにおいては汚染の問題になる。

【0004】また、近年、気泡径が小さく気泡密度の高い発泡体を得る方法として、窒素や二酸化炭素等の気体を高圧にてポリマー中に溶解させた後、圧

力を解放し、ポリマーのガラス転移温度や軟化点付近まで加熱することにより気泡を形成させる方法が提案されている。この発泡方法では、熱力学的不安定な状態から核が形成され、この核が膨張成長することで気泡が形成され微孔性発泡体を得られる。この方法によれば、今までにない微孔質の発泡体を得ることができるという利点を有している。そして、この発泡法を熱可塑性ポリウレタンなどの熱可塑性エラストマーに適用しようとする試みが種々提案されている。しかしながら十分な発泡倍率が得られず、形成される発泡体の厚みも薄いものに限定されてしまっていた。

【0005】これらの問題に対し、例えば230℃におけるメルトテンションが7 g f 以上のポリプロピレン系ホモポリマー90～10重量%と、230℃におけるメルトテンションが7 g f 以上のポリプロピレン系共重合体10～90重量%とから主としてなるポリプロピレン系樹脂100重量部に対し、ポリオレフィン系エラストマー5～70重量部を配合してなることを特徴とする発泡成形体用樹脂組成物が提案されている（特許文献1）。また230℃での溶融張力が1 c Nを超えるポリオレフィン系樹脂とゴム又は熱可塑性エラストマー成分からなるポリオレフィン系樹脂発泡体、および超臨界状態の二酸化炭素を用いる発泡体の製造方法が提案されている（特許文献2）。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-322303号公報（特許請求の範囲）

【特許文献2】

特開2001-348452号公報（特許請求の範囲）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、柔らかさやクッション性に優れた十分な厚みのあるポリオレフィン系樹脂発泡体とその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく研究した結果、ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマ

一からなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物であって、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N 以上であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形すると、発泡後に大きな収縮や変形を起こすことなく気泡が成長し、気泡の形状を保持できるため発泡体の厚みも厚くすることができ、優れたクッション性を有する発泡体が見出し本発明を完成した。

【0 0 0 9】すなわち、本発明は、ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物であって、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N 以上であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物、および該ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形したポリオレフィン系樹脂発泡体を提供する。

【0 0 1 0】また本発明は、ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含み、融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N を超えることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形することを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法を提供する。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物は、ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性エラストマーからなるポリマー成分とパウダー粒子で構成されている。

【0 0 1 2】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の主体となるポリマー成分には、ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性エラストマーを含む。ゴムおよび／または熱可塑性エラストマー成分の量は、前記ポリオレフィン系樹脂 1 0 0 重量部に対して、1 0 ～ 1 5 0 重量部、好ましくは 3 0 ～ 1 0 0 重量部とするのが望ましい。ゴムおよび／または熱可塑性エラストマー成分の量が 1 0 重量部未満では発泡体としてのクッション性が低下しやすく、1

50重量部を超えると発泡時にガスが抜けやすくなるため高発泡体を得難い。

【0013】本発明のポリオレフィン系樹脂としては、例えば、分子量分布が広く且つ高分子量側にショルダーを持つタイプの樹脂、微架橋タイプの樹脂、長鎖分岐タイプの樹脂などが挙げられる。このようなタイプのポリオレフィン系樹脂は、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとプロピレンとの共重合体、エチレン又はプロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体、エチレンと酢酸ビニル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、ビニルアルコール等との共重合体、これらの混合物などの何れでもよい。前記「他の α -オレフィン」としては、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1等が例示できる。また、共重合体はランダム共重合体及びブロック共重合体の何れであってもよい。

【0014】本発明のゴムあるいは熱可塑性エラストマー成分としては、発泡可能なものであれば特に制限はなく、例えば、天然ゴム、ポリイソブチレン、ポリイソプレン、クロロプレンゴム、ブチルゴム、ニトリルブチルゴムなどの天然又は合成ゴム；エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリブテン、塩素化ポリエチレンなどのオレフィン系エラストマー；スチレン-ブタジエンスチレン共重合体、スチレン-イソプレン-スチレン共重合体、及びそれらの水素添加物などのスチレン系エラストマー；ポリエステル系エラストマー；ポリアミド系エラストマー；ポリウレタン系エラストマーなどの各種熱可塑性エラストマーが挙げられる。これらのゴムあるいは熱可塑性エラストマー成分は単独で又は2種以上組み合わせて使用できる。

【0015】本発明においては、上記ゴムあるいは熱可塑性エラストマー成分として、熱可塑性のオレフィン系エラストマーが好適に用いられる。オレフィン系エラストマーは、オレフィン成分とエチレン-プロピレンゴムがマイクロ相分離した構造を有したエラストマーであり、前記ポリオレフィン系樹脂との相溶性が良好である。

【0016】前記ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または可塑性エラ

ストマーとの混合物の混合比率は、例えば、前者／後者＝1／99～99／1程度（好ましくは10／90～90／10程度、さらに好ましくは20／80～80／20程度）である。

【0017】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物は、パウダー粒子を含む。パウダー粒子は、その主な目的として発泡成形時の核剤として機能するものであり、例えばタルク、シリカ、アルミナ、ゼオライト、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、酸化亜鉛、酸化チタン、水酸化アルミニウム等を用いる事ができる。これらパウダー粒子の粒径は、0.1～10 μm 程度のものが好ましく、パウダー粒子の粒径が0.1 μm 未満では核剤として十分機能しない場合があり、粒径が10 μm を超えると発泡成形時にガス抜けの原因となる場合があり好ましくない。

【0018】本発明においてパウダー粒子は、ポリマー成分100重量部に対し5～150重量部、好ましくは10～130重量部含有することが望ましい。パウダー粒子が5重量部未満では均一な発泡体を得がたく、150重量部を超えるとポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物としての粘度が著しく上昇するとともに、発泡成形時にガス抜けが生じ発泡特性を損なう恐れがある。

【0019】また樹脂発泡体は熱可塑性ポリマーで構成されているため燃えやすいという欠点を有している。そのため、特に電子機器用途など難燃性の付与が不可欠な用途には、パウダー粒子として各種の難燃剤を配合することが好ましい。難燃剤としては従来周知の臭素系樹脂や塩素系樹脂、リン系、アンチモン系などの難燃剤を用いる事ができるが、塩素系や臭素系などの難燃剤は、燃焼時に人体に対して有害で機器類に対して腐食性を有するガスが発生する、またリン系やアンチモン系の難燃剤においても有害性や爆発性などの問題があるため、本発明においては難燃剤としてノンハロゲン－ノンアンチモン系である金属水酸化物を無機難燃剤として添加することが好ましい。このような無機難燃剤としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム・酸化ニッケルの水和物、酸化マグネシウム・酸化亜鉛の水和物等が特に好ましく用いられる。このような水和金属化合物は、表面処理されていてもよい。難燃剤は単独で又は2種以上混合して使用することができる。

【0020】このような難燃剤の含有量は、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物全体の10～70重量%程度、好ましくは25～65重量%程度である。この含有量が少なすぎると難燃化効果が小さくなり、逆に多すぎると、高発泡の樹脂発泡体が得られ難くなる。

【0021】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物は、必要に応じて添加剤を添加してもよい。添加剤の種類は特に限定されず、発泡成形に通常使用される各種添加剤を用いることができる。該添加剤として、例えば、結晶核剤、可塑剤、滑剤、着色剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、充填剤、補強剤、帯電防止剤等が挙げられる。添加剤の添加量は、気泡の形成等を損なわない範囲で適宜選択でき、通常の熱可塑性樹脂の成形に用いられる添加量を採用できる。

【0022】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物は、その融点から高温側に20℃以内の温度で測定した溶融張力が20 cN以上であることを特徴とする。ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の溶融張力を20 cN以上とすることで、その発泡成形時に気泡壁が破壊しにくくなり、高発泡倍率を得ることができる。特に融点から高温側に20℃以内の温度で測定した溶融張力が、25 cN以上（例えば25～70 cN程度）、さらに好ましくは30 cN以上（例えば30～50 cN程度）であることが望ましい。なお本発明においては、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の融点から高温側に20℃以内の温度で溶融張力を測定するとしているが、融点未満では溶融状態にはならず、20℃を超えて高い温度とすると完全に流動領域となり、張力がほとんど出ないため溶融張力を測定するのには好ましくないためである。また本発明においては、融点より高温側に20℃以内のいずれかの温度で溶融張力が20 cNであればよい。

【0023】さらに本発明においてはポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の溶融張力を20 cN以上とし、パウダー粒子を使用することで、そのパウダー粒子が気泡成長する際の基点となり気泡構造がより均一になるという効果を発揮する。これは後述する発泡剤として高压ガス、特に超臨界状態の二酸化炭素を用いる場合に特に有効であり、従来の発泡方法と比較して特に微細で均一な気泡が形成できる。

【0024】本発明において、ポリオレフィン系樹脂発泡体を得るために

用いられる発泡剤は、ポリオレフィン系樹脂の発泡成形に通常用いられるものであれば特に限定されないが、環境保護及び被発泡体に対する低汚染性等の観点から、高压ガスを用いるのが好ましい。なお、本明細書において、高压ガスとは超臨界状態の流体をも含めた意味に用いる。

【0025】高压ガスとしては高压下で上記ポリオレフィン系樹脂やゴム又は熱可塑性エラストマーに含浸するものであれば特に制限されず、例えば、二酸化炭素、窒素、空気等が挙げられる。これらの高压ガスは、混合して使用してもよい。これらのなかでも、発泡体の素材として用いるポリオレフィン系樹脂やゴム又は熱可塑性エラストマーへの含浸量が多く、含浸速度が速い点から二酸化炭素の使用が好ましい。さらに、樹脂中への含浸速度を速めるという観点から、前記高压ガス（例えば、二酸化炭素）は超臨界状態であることが好ましい。なお、二酸化炭素の臨界温度は31℃、臨界圧力は7.4 MPaである。超臨界状態にあるガス（超臨界流体）を用いると、樹脂への溶解度が増し高濃度の混入が可能であるとともに、急激な圧力降下時に高濃度なため気泡核の発生が多くなり、その気泡核が成長してできる気泡の密度が気孔率が同じであっても他の状態の場合より大きくなるため、微細な気泡を得ることができる。

【0026】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法としては、前記ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を用いて発泡成形のできる方法であれば特に限定されず、バッチ方式、連続方式等の何れの方式で行ってもよい。

【0027】発泡剤として高压ガスを用い、バッチ方式でポリオレフィン系樹脂発泡体を製造する例を以下に示す。まず、前記ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を単軸押出機、二軸押出機等の押出機を使用して押し出すことにより、発泡体成形用樹脂シートを作製する。あるいは、前記ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性エラストマー成分とパウダー粒子を、ローラ、カム、ニーダ、バンバリ型等の羽根を設けた混練機を使用して均一に混練しておき、熱板のプレスなどを用いて所定の厚みにプレス成形することにより、発泡体成形用樹脂シートを形成する。こうして得られた未発泡シートを高压容器中に入れて、二酸化炭素、窒素、空気などが

らなる高圧ガスを注入し、前記未発泡シート中に高圧ガスを含浸させる。十分に高圧ガスを含浸させた時点で圧力を解放し（通常、大気圧まで）、基材樹脂中に気泡核を発生させる。気泡核はそのまま室温で成長させてもよいが、場合によっては加熱することによって成長させてもよい。加熱の方法としては、ウォーターバス、オイルバス、熱ロール、熱風オーブン、遠赤外線、近赤外線、マイクロ波などの公知乃至慣用の方法を採用できる。このようにして気泡を成長させた後、冷水などにより急激に冷却し、形状を固定化することによりポリオレフィン系樹脂発泡体を得ることができる。なお、発泡に供する成形体はシート状物に限らず、用途に応じて種々の形状のものを使用できる。また、発泡に供する成形体は押出成形、プレス成形のほか、射出成形等の他の成形法により作製することもできる。

【0028】発泡剤として高圧ガスを用い、連続方式でポリオレフィン系樹脂発泡体を製造する例を以下に示す。前記ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を単軸押出機、二軸押出機等の押出機を使用して混練しながら、高圧ガスを注入し、十分に高圧ガスを樹脂中に含浸させた後、押し出すことにより圧力を解放し（通常、大気圧まで）、場合によっては加熱することによって気泡を成長させる。気泡を成長させた後、冷水などにより急激に冷却し、形状を固定化することによりポリオレフィン系樹脂発泡体を得ることができる。なお、発泡成形は、押出機のほか射出成形機などを用いて行うこともできる。発泡体の形状は特に限定されず、シート状、角柱状等の何れであってもよい。

【0029】ガスを発泡に供する成形体又は樹脂混練物に含浸させるときの圧力は、ガスの種類や操作性等を考慮して適宜選択できるが、例えば二酸化炭素などを用いる場合には、例えば6 MPa以上（例えば6～100 MPa程度）、好ましくは8 MPa以上（例えば8～100 MPa程度）である。圧力が6 MPaより低い場合には、発泡時の気泡成長が著しく、気泡径が大きくなりすぎて防音効果が低下しやすい。これは、圧力が低いとガスの含浸量が高圧時に比べて相対的に少なく、気泡核形成速度が低下して形成される気泡核数が少なくなるた

め、1気泡あたりのガス量が逆に増えて気泡径が極端に大きくなるからである。また、6 MPaより低い圧力領域では、含浸圧力を少し変化させるだけで気泡径、気泡密度が大きく変わるため、気泡径及び気泡密度の制御が困難になりやすい。

【0030】ガス含浸工程における温度は、用いる不活性ガスや熱可塑性ポリマーの種類等によって異なり、広い範囲で選択できるが、操作性等を考慮した場合、例えば10～350℃程度である。例えば、シート状などの未発泡成形物に不活性ガスを含浸させる場合の含浸温度は、バッチ式では10～200℃程度、好ましくは40～200℃程度である。また、ガスを含浸させた熔融ポリマーを押し出して発泡と成形とを同時に行う場合の含浸温度は、連続式では60～350℃程度が一般的である。なお、不活性ガスとして二酸化炭素を用いる場合には、超臨界状態を保持するため、含浸時の温度は32℃以上、特に40℃以上であるのが好ましい。

【0031】前記減圧工程において、減圧速度は、特に限定されないが、均一な微細気泡を得るため、好ましくは5～300 MPa/秒程度である。また、前記加熱工程における加熱温度は、例えば、40～250℃程度、好ましくは60～250℃程度である。

【0032】また本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体の製造方法においては、高発泡倍率の発泡体を製造することが出来るので、厚い発泡体を製造することが出来るという利点を有する。すなわち、連続方式でポリオレフィン系樹脂発泡体を製造する場合、前記ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を混練しながら、高压ガスを注入し、十分に高压ガスを樹脂中に含浸させた後、押出すことにより圧力を解放するが、この際押出し機内部での圧力を保持するためには、押出し機先端のダイスのギャップを出来るだけ狭く（通常0.1～1.0 mm）する必要がある。従って厚い発泡体を得るためには、狭いギャップを通して押出された発泡体組成物を高い倍率で発泡させなければならないが、従来は高い発泡倍率が得られないことから、形成される発泡体の厚みも薄いもの（例えば0.5～2.0 mm程度）に限定されてしまっていた。

【0033】これに対して本発明の発泡体は、最終的な厚みで0.50～



5. 00mmの発泡体を連続して得ることが可能である。このような厚い発泡体を得るためには、発泡体の相対密度（発泡後の密度／未発泡状態での密度）が0.02～0.3、好ましくは0.05～0.25であることが望ましい。相対密度が0.3を超えると発泡が不十分であり、また0.02未満では発泡体の強度が著しく低下する場合があります好ましくない。

【0034】上記の発泡体の厚み、相対密度は用いる不活性ガス及びポリオレフィン系樹脂やゴム又は熱可塑性エラストマーの種類に応じて、例えば、ガス含浸工程における温度、圧力、時間などの操作条件、減圧工程における減圧速度、温度、圧力などの操作条件、減圧後の加熱温度などを適宜選択、設定することにより調整することができる。

【0035】

本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体は、例えば、電子機器等の内部絶縁体、緩衝材、遮音材、断熱材、食品包装材、衣用材、建材用等として利用できる。

【0036】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により何ら限定されるものではない。なお、熔融張力、相対密度は以下の方法により測定、算出した。

【0037】（熔融張力）

熔融張力の測定は東洋精機（株）製キャピラリー型レオメータを用い $\phi 1\text{mm}$ 、 $L/D=10$ のキャピラリーから上方より荷重をかけて 20m/min の一定速度でストランド状に押出し、該押出し物を張力検出プーリーを通過させて送りロールに巻き取る。この時巻き取り速度を徐々に上げていく。切断するまで速度を上げて行き、切断する直前の張力を一般的には熔融張力とするが、ここでは引き取り速度 2m/min の時の張力を採用する。

- ・測定装置 東洋精機（株）製 キャピログラフ
- ・装置概要 キャピラリーダイサイズ $\phi 1\text{mm}$ $L/D=10$
 ダイ直径 10mm
- ・装置条件 押し出し速度 20m/min
 引き取り速度 $1\sim 100\text{m/min}$

【0038】 (相対密度)

相対密度 = {発泡後の密度 (発泡体の密度) (g/cm^3)} \div {発泡前の密度 (発泡させる前のシート等の密度) (g/cm^3)}

【0039】 実施例 1

ポリプロピレン (MFR 0.35 g/10 min) 45 重量部、ポリオレフィン系エラストマー (MFR 6 g/10 min、JISA 硬度が 79°) 55 重量部、水酸化マグネシウム (平均粒径 0.7 μm) 10 重量部を、JSW 製二軸混練機にて 200℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドの DSC より求めた融点は 170℃であり、182℃で測定した溶融張力は 31.1 cN であった。このペレットを JSW 製単軸押出機に投入し、220℃の雰囲気中、22 (注入後 19) MPa/ cm^2 の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は 0.05 であった。またギャップは 0.3 mm で、そのときの発泡体の厚みは 2.2 mm であった。

【0040】 実施例 2

ポリプロピレン (MFR 0.35 g/10 min) 45 重量部、ポリオレフィン系エラストマー (MFR 6 g/10 min、JISA 硬度が 79°) 55 重量部、水酸化マグネシウム (平均粒径 0.7 μm) 120 重量部を、JSW 製二軸混練機にて 200℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドの DSC より求めた融点は 170℃であり、182℃で測定した溶融張力は 31.4 cN であった。このペレットを JSW 製単軸押出機に投入し、220℃の雰囲気中、19 (注入後 16) MPa/ cm^2 の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は 0.120 であった。また、ギャップは 0.3 mm で、そのときの発泡体の厚みは 1.7 mm であった。

【0041】 実施例 3

ポリプロピレン (MFR 0.5 g/10 min) 45 重量部、ポリオレフィン系

エラストマー (MFR 11 g/10 min、JISA 硬度が 65°) 55 重量部、水酸化マグネシウム (平均粒径 0.7 μ m) 120 重量部を、JSW 製二軸混練機にて 200°C の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドの DSC より求めた融点は 168°C であり、182°C で測定した溶融張力は 24.9 cN であった。このペレットを JSW 製単軸押出機に投入し、220°C の雰囲気中、19 (注入後 16) MPa/cm² の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は 0.251 であった。また、ギャップは 0.3 mm で、そのときの発泡体の厚みは 1.4 mm であった。

【0042】実施例 4

エチレンとプロピレンとの共重合体 (MFR 0.4 g/10 min) 45 重量部、ポリオレフィン系エラストマー (MFR 6 g/10 min、JISA 硬度が 79°) 55 重量部、水酸化マグネシウム (平均粒径 0.7 μ m) 120 重量部を、JSW 製二軸混練機にて 200°C の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドの DSC より求めた融点は 168°C であり、182°C で測定した溶融張力は 32.6 cN であった。このペレットを JSW 製単軸押出機に投入し、220°C の雰囲気中、19 (注入後 16) MPa/cm² の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は 0.273 であった。また、ギャップは 0.3 mm で、そのときの発泡体の厚みは 1.2 mm であった。

【0043】実施例 5

エチレンとプロピレンとの共重合体 (MFR 0.3 g/10 min) 45 重量部、ポリオレフィン系エラストマー (MFR 6 g/10 min、JISA 硬度が 79°) 55 重量部、水酸化マグネシウム (平均粒径 0.7 μ m) 120 重量部を、JSW 製二軸混練機にて 200°C の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドの DSC より求めた融点は 167°C であり、182°C で測定した溶融張力は 60.0 cN であった。

このペレットを J S W 製単軸押出機に投入し、220℃の雰囲気中、19（注入後16）MPa/cm²の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は0.11であった。また、ギャップは0.3mmで、そのときの発泡体の厚みは1.8mmであった。

【0044】比較例1

ポリプロピレン（MFR 4 g/10 min）45重量部、ポリオレフィン系エラストマー（MFR 6 g/10 min、J I S A 硬度が79°）55重量部、水酸化マグネシウム（平均粒径0.7 μm）50重量部を、J S W 製二軸混練機にて200℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドのDSCより求めた融点は170℃であり、182℃で測定した溶融張力は4.0 cNであった。このペレットを J S W 製単軸押出機に投入し、220℃の雰囲気中、16.2（注入後14）MPa/cm²の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は0.35であった。また、ギャップは0.3mmで、そのときの発泡体の厚みは0.4mmであった。

【0045】比較例2

ポリプロピレン（MFR 4 g/10 min）45重量部、ポリオレフィン系エラストマー（MFR 6 g/10 min、J I S A 硬度が79°）55重量部を、J S W 製二軸混練機にて200℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドのDSCより求めた融点は170℃であり、182℃で測定した溶融張力は0.9 cNであった。このペレットを J S W 製単軸押出機に投入し、220℃の雰囲気中、18 MPa/cm²の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出したが、十分発泡せずシート化することはできなかった。

【0046】比較例3

ポリプロピレン（MFR 0.35 g/10 min）70重量部、ポリオレフィン系エラストマー（MFR 6 g/10 min、J I S A 硬度が79°）30重量部を、J S W 製二軸混練機にて200℃の温度で混練した後、ストランド状に押出

し、水冷後ペレット状に切断して成形した。このコンパウンドのDSCより求めた融点は 170°C であり、 182°C で測定した溶融張力は 23 cN であった。このペレットをJSW製単軸押出機に投入し、 220°C の雰囲気中、 22 （注入後 19 ） MPa/cm^2 の圧力でガスを注入した。ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出し、発泡体を得た。発泡体の相対密度は 0.43 であった。また、ギャップは 0.3 mm で、そのときの発泡体の厚みは 2.5 mm であった。

【0047】上記実施例に得られたポリオレフィン樹脂とゴムおよび／または熱可塑性エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含む発泡性ポリオレフィン系樹脂は溶融張力が高く、従来の発泡工程において高圧ガスの圧力開放により得られた発泡体は、高い発泡倍率と十分な厚みを有していた。これに対し比較例で得られた発泡体は、相対密度が低く十分な発泡倍率が得られなかった。

【0048】

【発明の効果】本発明のポリオレフィン系樹脂発泡体は、十分な厚みがあって柔らかさやクッション性に優れる。また、本発明の製造方法によれば、上記のような優れた発泡体を簡易に効率よく製造できる。

【書類名】 要約書

【課題】 柔らかさやクッション性に優れ十分な厚みのあるポリオレフィン系樹脂発泡体を提供することを目的とする。

【解決手段】 ポリオレフィン系樹脂とゴムおよび／または熱可塑性オレフィン系エラストマーからなるポリマー成分と、パウダー粒子を含むポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物であって、ポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物の融点から高温側に 2 0 ℃以内の温度で測定した溶融張力が 2 0 c N 以上であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物、およびこのポリオレフィン系樹脂発泡体用組成物を発泡成形して得られるポリオレフィン系樹脂発泡体。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 1 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 6 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

氏 名

日東電工株式会社